



РОЗПОДІЛЬЧІ ПРИБОРИ ПОСТІЙНОГО СТРУМУ

МІСЬКИЙ ЕЛЕКТРИЧНИЙ ТРАНСПОРТ ■
ЗАЛІЗНИЦІ ■ МЕТРОПОЛІТЕН

ПРО КОМПАНІЮ

Компанія «Плутон» — сучасний інноваційний виробник електротехнічного обладнання для потреб міського електричного транспорту, метрополітенів та залізниць. Компанія посідає ключові позиції в електротехнічній галузі та успішно працює протягом більш ніж 30 років, реалізуючи стратегію інтенсивного зростання, розвитку та постійного підвищення якості продукції та послуг.

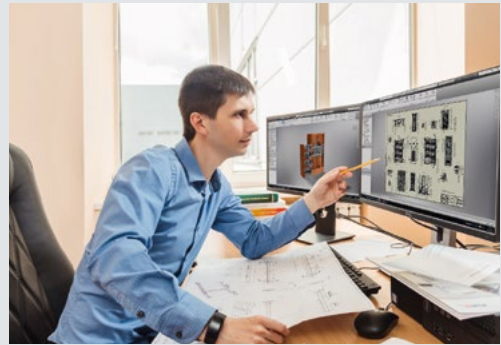
Більш ніж 70 різновидів обладнання, що виробляється Компанією «Плутон», постачається до різних країн світу та успішно експлуатується у сферах транспорту, енергетики та промисловості. Група компаній «Плутон» має представництва у 9 країнах світу та продовжує динамічно розвиватися та розширювати географію своєї присутності.

Компанія «Плутон» підтвердила відповідність своїх принципів керування вимогам міжнародних стандартів системи менеджменту якості ISO 9001:2015, екологічної безпеки ISO 14001:2015, а також системи менеджменту охорони здоров'я та безпеки праці ISO 45001:2018.

Завдяки накопиченому досвіду та інноваційним технологіям ми робимо розподілення електроенергії безпечним, надійним та ефективним. Ми будемо майбутнє, створюючи продукцію найсучаснішого рівня, яка відповідає міжнародним стандартам та забезпечує безпеку та комфорт клієнтів.

Ми надаємо повний комплекс послуг: від проєктування до виконання монтажних та пусконаладжувальних робіт обладнання, що постачається, на об'єкті експлуатації. Після введення обладнання в експлуатацію ми забезпечуємо:

- навчання персоналу правильним та безпечним методам експлуатації та технічного обслуговування;
- гарантійний та післягарантійний сервіс;
- постачання запасних частин.



РОЗПОДІЛЬЧІ ПРИСТРОЇ ПОСТІЙНОГО СТРУМУ

Розподільчі пристрої виробництва компанії «Плутон» призначені для прийому та розподілення електроенергії на тягових підстанціях метрополітену, міського електричного транспорту та залізниць.

Розподільчі пристрої відповідають всім вимогам, що висуваються до сучасних систем тягового електропостачання постійного струму, забезпечуючи безпеку пасажирів, обслуговуючого персоналу та обладнання.

Надійність та безпека

- / застосування компонентів з високою комутуючою здатністю, високою динамічною стійкістю до струмів короткого замикання та тривалим механічним ресурсом;
- / гарантія безпеки завдяки електричним та механічним блокуванням, роздільним та захисним конструкціям;
- / безпека та надійність, підтверджені типовими випробуваннями на відповідність стандартам Міжнародної електротехнічної комісії (МЕК) у випробувальному центрі IPH Institut (м. Берлін, ФРН) та IEL (м. Варшава, Польща), включно з випробуваннями на локалізацію внутрішньої дуги. Розподільчі пристрої постійного струму відповідають міжнародним стандартам EN 50123-1:2003 / IEC 61992-1:2014, EN 50123-6:2003+A1:2014 / IEC 61992-6:2014.



Зручність обслуговування

- / відсутність необхідності у частому періодичному обслуговуванні та періодичних ремонтах;
- / зручність оглядів завдяки застосуванню викатного елемента (візка із вимикачем та лінійним роз'єднувачем);
- / одностороннє обслуговування, яке забезпечує зручний доступ до всіх компонентів комірки та економію місця на підстанції.

Захист, моніторинг, діагностика

- / легке керування комутаційними апаратами, вкочуванням та викочуванням візка за допомогою сенсорного екрана;
- / швидке виведення на екран інформації про стан комутаційних апаратів, стан візка, значень струму та напруги, історії повідомлень, трендів, налаштувань;
- / захист тягової мережі від струмів короткого замикання та недопустимих перевантажень;
- / підтримка енергетичного протоколу IEC 61850.



▲ м. Стокгольм, Швеція

ОСНОВНІ КОМПОНЕНТИ

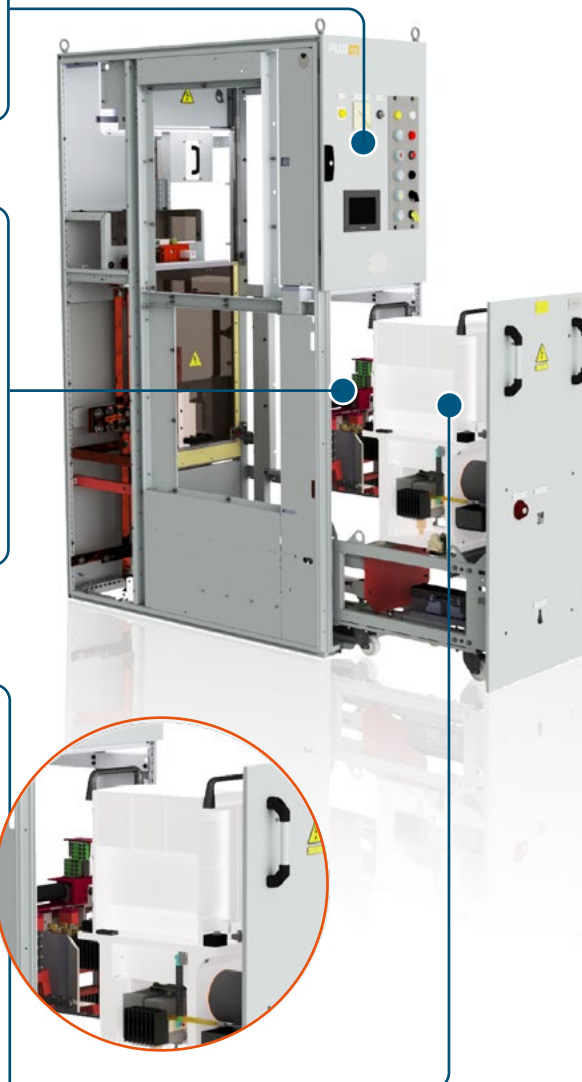
Система керування, моніторингу та захисту SOTA®

- повна автоматизація керування комірною та тяговою підстанцією;
- захист тягової мережі;
- моніторинг стану комірки та обладнання тягової підстанції з функцією самодіагностики обладнання;
- ведення архіву подій;
- зв'язок з верхнім рівнем керування.



Двополюсний роз'єднувач

- обтискного типу;
- самозачищувальні контакти;
- тривалий час не потребує технічного обслуговування (1 раз на 10 років);
- електричний привід з малим споживанням;
- висока електродинамічна стійкість.



Швидкодіючий вимикач UR (Sécheron)

- вимикач із класичним принципом гасіння дуги;
- висока комутуюча здатність;
- тривалий термін служби;
- мінімальний час відключення.

Вимикач надшвидкої дії AFB® («Плутон»)

- бездуговий принцип комутації,
- висока зносостійкість, не потрібне обслуговування тривалий час;
- надвисока швидкість відключення струмів короткого замикання;
- безпека та екологічність, відсутність руйнівної дії дуги.



КОМПОНЕНТИ

Швидкодіючі вимикачі виробництва компанії Sécheron (Швейцарія)



Вимикачі даного типу мають високу вимикальну здатність та динамічну стійкість до струмів короткого замикання.

Основні переваги швидкодіючих вимикачів:

- висока механічна стійкість 8x25000 циклів;
- зменшена перенапруга під час вимкнення;
- плавне регулювання уставки відключення;
- автоматичне налаштування притискання контакту.

Технічні параметри швидкодіючих вимикачів UR

Найменування параметра	Од. вим.	Тип швидкодіючого вимикача								
		UR 26-81(82)	UR 36-81(82)	UR 40-81(82)	UR 60-81(82)	UR 80-81	UR26-64	UR36-64	UR40-64	UR60-64
Тип камери	-	81 (82)				81	64			
Рід струму головного кола	-	Постійний								
Номінальний робочий струм, при встановленні у шафі	A	2600	3600	4000	6000	8000	2600	3600	4000	6000
Номінальна напруга головного кола	V	900 (1800)*				900	3600			
Межі струмів уставки	kA	1,4-8,0	2,0-15,0	2,0-15,0	6,0-18,0	8,0-24,0	1,4-8,0	2,0-15,0	2,0-15,0	6,0-18,0
Вимикальна здатність у безіндуктивному колі: - номінальна - пікова	kA	125 (80)* 180 (115)*				125 180	40 57			
Механічна міцність без обслуговування, чищення та мащення (неаварійних перемикачів)	-	8 x 25000								
Позачергова ревізія	-	Огляд після 250 відключень по перевантаженню								
Випробувальна напруга 50 Hz, 1 min	kV	15 (12)*				15	15			
Імпульсна випробувальна напруга при кидку напруги 1,2/50 ms	kV	20				18	30			
Напруга котушки керування, постійного струму	V	24, 48, 60, 64, 110, 125, 200, 220								

* - Значення, зазначені в дужках, відповідають значенням швидкодіючого вимикача Sécheron з камерою 82

Вимикачі надшвидкої дії AFB® виробництва компанії «Плутон»

Основні переваги AFB®:

- надвисока швидкість відключення струмів короткого замикання завдяки примусовому гасінню дуги у вакуумній камері протиструмом від попередньо зарядженого конденсатора та застосуванню швидкодіючого механічного приводу (час відключення не більше ніж 1 ms);
- комутація в момент безструмової паузи (бездуговий принцип комутації струмів) гарантовано забезпечує відключення струмів короткого замикання в лінії (повний час відключення — не більше 4 ms) та малих струмів навантаження;
- вбудована мікропроцесорна система вимірювання та захисту дозволяє точно налаштувати уставки та забезпечує високу швидкодію;
- вбудований захист від максимального струму та захист від високої швидкості наростання струму дозволяють ефективно відключати струми ближнього короткого замикання та віддаленого короткого замикання в лінії.



Технічні параметри бездугових вимикачів AFB®

Найменування параметра	Од. вим.	Тип швидкодіючого вимикача	
		AFB25	AFB40
Максимальна робоча напруга U_{max}	V DC	1000	
Напруга ізоляції U_{Nm}	V DC	1800	
Випробувальна імпульсна напруга U_{Ni}	kV DC	1	
Максимально допустима комутаційна перенапруга. Зона В за EN50124.2 (<20 ms)	V DC	<2500	<6000
Номінальний робочий струм I_{Ne}	A DC	2500	4000
Клас навантаження за IEC 60146-1-1	-	VI	
Усталений струм короткого замикання мережі I_{Nss}	kA	80	
Піковий струм короткого замикання мережі \hat{I}_{Nss}	kA	100	
Максимальний струм відключення I_{max}	kA	25	
Максимально допустима швидкість наростання прямого струму	kA/ms	20	
Час розмикання контактів	ms	< 1	
Повний час відключення	ms	< 4	
Діапазон уставок відключення струму			
- у прямому напрямку	A	400 - 7500	400 - 12000
- у зворотному напрямку		400 - 3750	400 - 7500
Комутаційний ресурс	комутацій	3 x 50 000	
Ступінь захисту	-	IP 00	
Напруга живлення власних потреб	V DC	110, 220	

КОМПОНЕНТИ

Вимикачі надшвидкої дії виробництва компанії «Плутон»

Безпека

- відсутність плазмового викиду при відключенні струмів короткого замикання, оскільки комутація відбувається в вакуумній камері;
- відсутність продуктів горіння та їх відкладень на елементах вимикача та на конструктивах розподільчих пристроїв;
- зниження небезпеки виникнення пожежі, завдяки відсутності відкритих вогнищ утворення плазми при комутації;
- у конструкцію вимикача вбудований роз'єднувач для забезпечення безпеки проведення оперативних перемикачів.

Обслуговування

- відсутність дугогасильної камери та, як наслідок, необхідності її обслуговування;
- відсутність необхідності обслуговування контактної системи головного кола вимикача у процесі експлуатації внаслідок застосування вакуумної камери та бездугового відключення вимикача AFB®;
- виключення необхідності оглядів, обслуговування та заміни вакуумної камери аж до закінчення її механічного ресурсу при великій кількості оперативних перемикачів та вимкнень струмів короткого замикання.



▲ м. Згеж, Республіка Польща

Роз'єднувачі

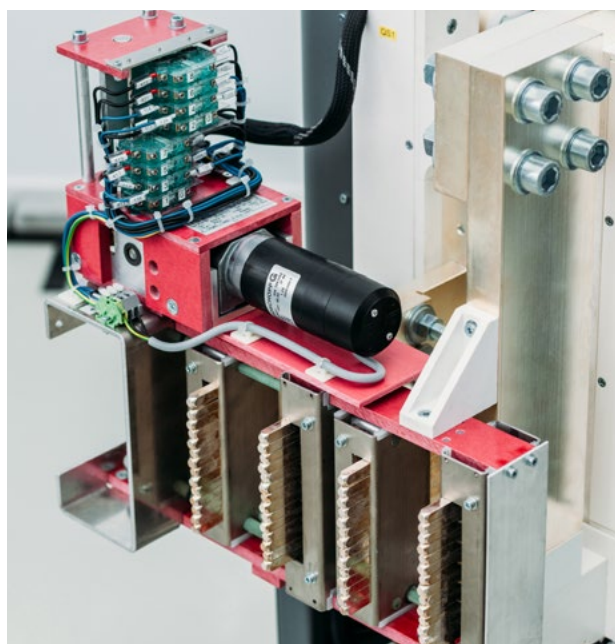
Для комутації електричного силового кола використовуються роз'єднувачі типу EST, EDT виробництва компанії Elrgo (Німеччина).

Роз'єднувачі мають унікальну конструкцію контактної системи обтискного типу з подвійним розривом та самозачищувальними контактами, які приводить у дію малогабаритний електропривід.

Легкість викочування візка з вимикачем та двополюсним роз'єднувачем типу EDT досягається завдяки оригінальній конструкції роз'єднувача. Кожний полюс має два ряди ламелей, які у вимкненому стані розведені таким чином, що шини, які підключаються, входять у проміжок ламелей без перешкод та без механічного опору.

При увімкненні роз'єднувача електропривід зводить ряди ламелей, обтискаючи шину з великим зусиллям.

Роз'єднувачі серії EST та EDT належать до категорії необслуговуваних компонентів, з кількістю циклів до технічного обслуговування – 10000 циклів (або 10 років).



Роз'єднувачі оснащені безшумним економічним електричним приводом потужністю 18W. Застосування електроприводів, керованих системою автоматики, знижує ризик пошкодження роз'єднувачів та опорної ізоляції у разі помилкових дій оперативного персоналу з докладанням надмірних зусиль.

Технічні параметри роз'єднувачів EST, EDT

Найменування параметра	Од. вим.	Тип роз'єднувача				
		EST 1000	EDT 2500	EDT 4000	EST 3-10	EDT 3-40
Номінальна напруга	V	1000	1000	1000	3600	3600
Номінальний струм	A	1000	2500	4000	1000	4000
Максимальне значення короткочасного струму	kA	80	100		80	100
Механічна міцність (максимальна кількість перемикачів)	-	30000	20000		30000	20000
Зусилля приводу	N	7	10		7	10
Періодичність технічного обслуговування	-	Через 10000 циклів (або один раз на 10 років)				

КОМПОНЕНТИ

Система керування, моніторингу та захисту



SOTA

Розподільчі пристрої оснащені мікропроцесорною системою керування та діагностики з видачею інформації на панель візуалізації. Система керування виконана на базі контролера SOTA®, який відповідає серії стандартів на PLC - IEC 61131 та забезпечує підтримку протоколу IEC 61850.

Завдяки застосуванню панелі візуалізації у зручній інтуїтивній формі відображається необхідна інформація та здійснюється керування комутаційними апаратами за допомогою дотику до сенсорного екрану.

ФУНКЦІЇ СИСТЕМИ:



Керування роботою комірки (PLC)



Ведення журналу подій



Захист тягової мережі від струмів КЗ та недопустимих перевантажень



Запис осцилограм електричних параметрів тягової мережі при виникненні аварійних процесів



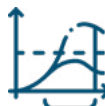
Моніторинг параметрів тягової мережі



Накопичення даних для подальшого аналізу



Підтримка протоколів зв'язку



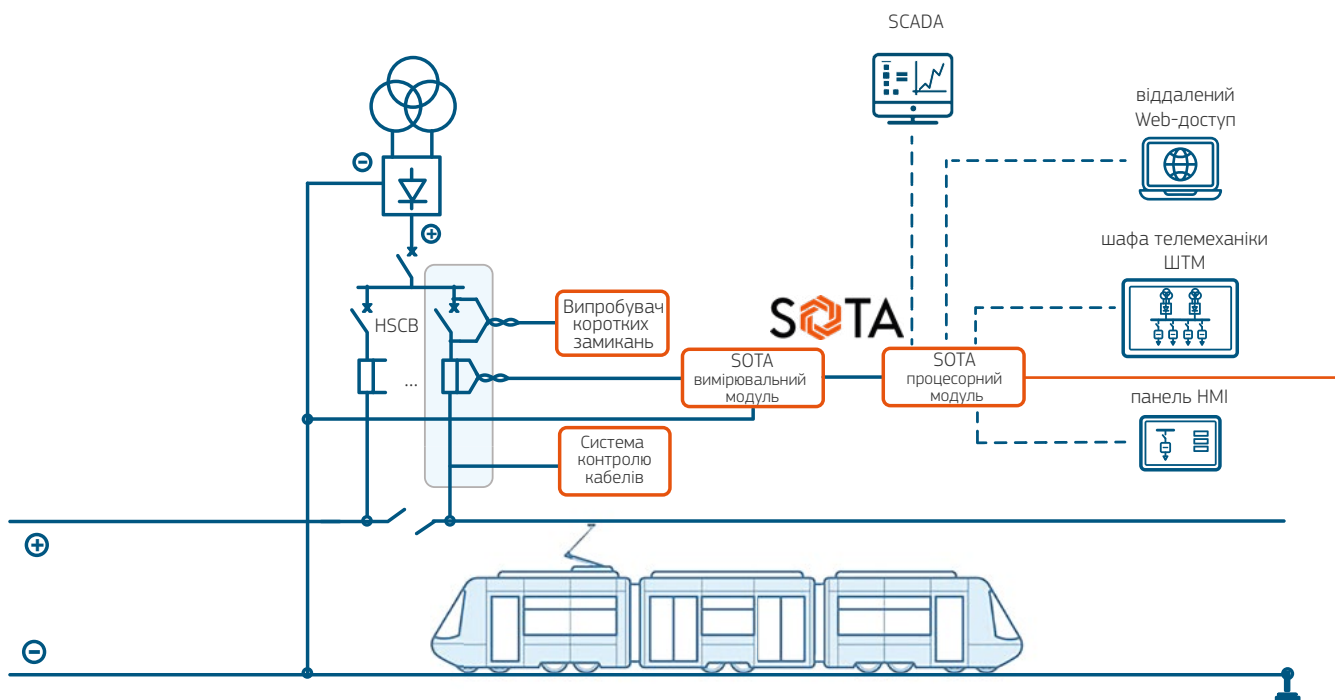
Зберігання добових трендів



Дистанційне керування системою



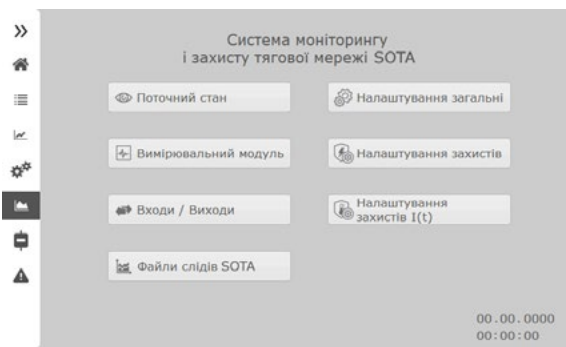
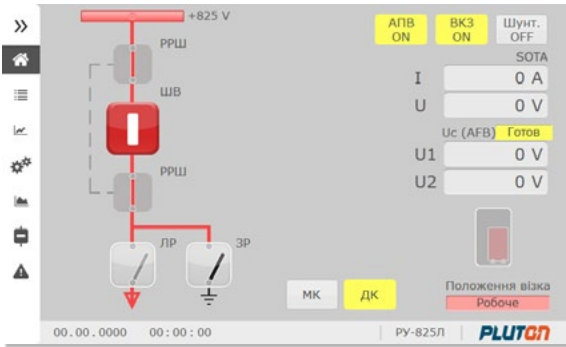
Програмування алгоритмів роботи PLC на мовах програмування IEC 61131-3 (ST, IL, LD, FBD, SFC)



Підтримка мов програмування PLC	Відповідність міжнародним стандартам	Підтримка протоколів зв'язку
IEC 61131-3	IEC 61131-1, 2 EMC IEC 60255-26 механічна та кліматична стійкість IEC 60068-2-1, -2, -6, -14, -27, -30, -31, -78 IEC 60255-21-1, -2, -32	IEC 61850 IEC 60870-5-101 IEC 60870-5-103 IEC 60870-5-104 Modbus DNP 3.0 CANopen SNTP client

КОМПОНЕНТИ

Система керування, моніторингу та захистів



▲ Екрани на панелі візуалізації

Захист тягової мережі забезпечується шляхом безперервного контролю та аналізу динаміки зміни струму та напруги у тяговій мережі з видачею команд на відключення швидкодіючого вимикача розподільчого пристрою постійного струму у разі перевищення заданих параметрів захисних функцій.

Види електронних захистів (код ANSI):

- струмове відсічення (50);
- струмовий захист із витримкою часу (76);
- захист по швидкості наростання струму;
- спрямований захист по приросту струму;
- захист максимальної наруги (59);
- захист мінімальної напруги (27);
- ампер-секундний захист (49);
- резервування відмов вимикача (BF);
- захист DDL;
- захист по імпедансу.

SOTA® формує та зберігає наступні записи:

- журнал подій;
- журнал збоїв;
- записи аварійного осцилографа.

При спрацюванні одної із захисних функцій формуються та зберігаються два записи аварійного осцилографа:

- «Швидкий слід» (глибина охоплення за часом 100 ms);
- «Повільний слід» (глибина охоплення за часом 100 s).

Аварійні записи можуть бути переглянуті за допомогою Web-інтерфейсу, зчитані системою верхнього рівня через інтерфейс Ethernet або збережені на зовнішній USB-диск для подальшого аналізу за допомогою ПК.



▲ Графік швидкого сліду у Web-інтерфейсі

ТЕХНІЧНІ ПАРАМЕТРИ

Технічні параметри розподільчих пристроїв постійного струму

Найменування параметра	Од. вим.	Значення		
Номинальна напруга	V	600, 750, 825	1500, 1650	3000, 3300
Максимальна робоча напруга	V	1000	2000	4000
Номинальна напруга ізоляції	V	3000		4800
Номинальний струм силового кола	A	до 8000*		до 6000*
Випробувальна напруга, 50 Hz, 1 min	kV	5	18,5	
Тип швидкодіючого вимикача	-	UR 26-81, UR 36-81, UR 40-81, UR 60-81, UR 80-81, AFB25, AFB40	UR 26-82, UR 36-82, UR 40-82, UR 60-82, UR 80-82	UR 26-64, UR 36-64, UR 40-64, UR 60-64
Електродинамічна стійкість	kA	100	80	55
Вимикальна здатність у безіндуктивному колі: номінальна / пікова	kA	125/180 (UR) 80/100 (AFB®)		40/57
Керування	-	мікропроцесорне		
Уставка захисту зворотного струму	A	0,05 -1 I _{ном}		
Номинальна напруга кіл керування	V	110, 220		
Номинальна напруга кіл освітлення змінного струму	V	220		
Номинальна напруга кіл сигналізації постійного струму	V	24		
Охолодження	-	природне повітряне		
Ступінь захисту	-	IP43		
Габаритні розміри комірок з номінальним струмом силового кола до 6 kA	mm	W 600 800 H 2200 2000 D 1400 1200	W 800 H 2200 D 1500	
Габаритні розміри комірок з номінальним струмом силового кола від 6 kA до 10 kA	mm	W 800 H 2200 D 1500	W 800 H 2200 D 1600	

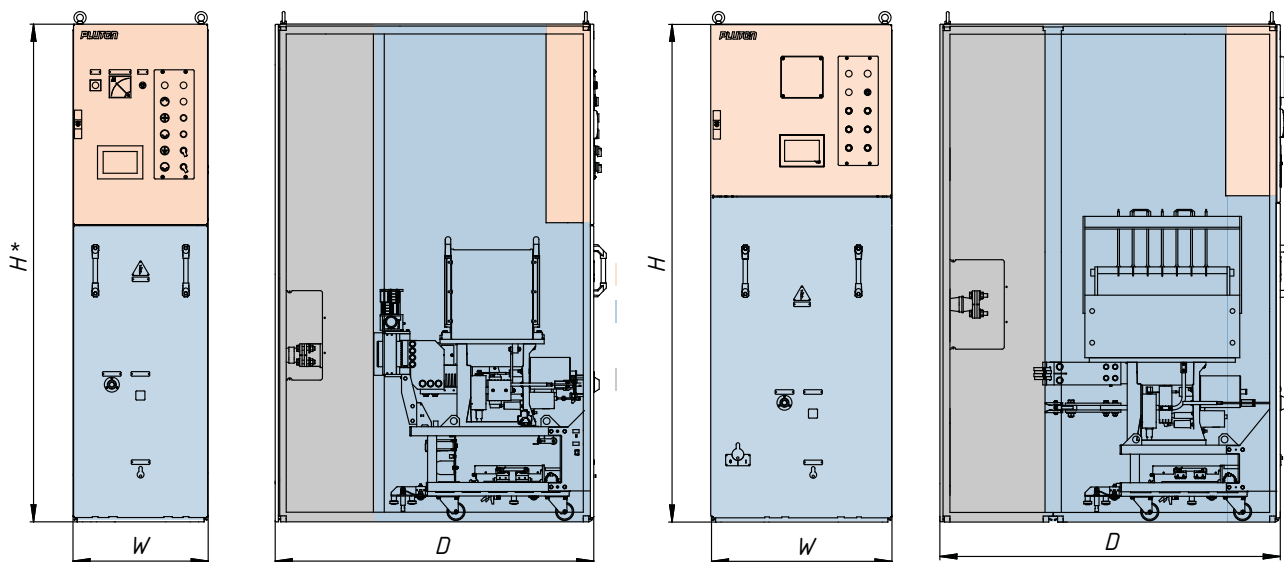
*- виготовлення розподільчих пристроїв з параметрами, що відрізняються від зазначених, виконується за спеціальним замовленням

ГАБАРИТНІ РОЗМІРИ

Розподільчі пристрої постійного струму з вимикачем UR

600, 750, 825 V

1500, 1650, 3000, 3300 V

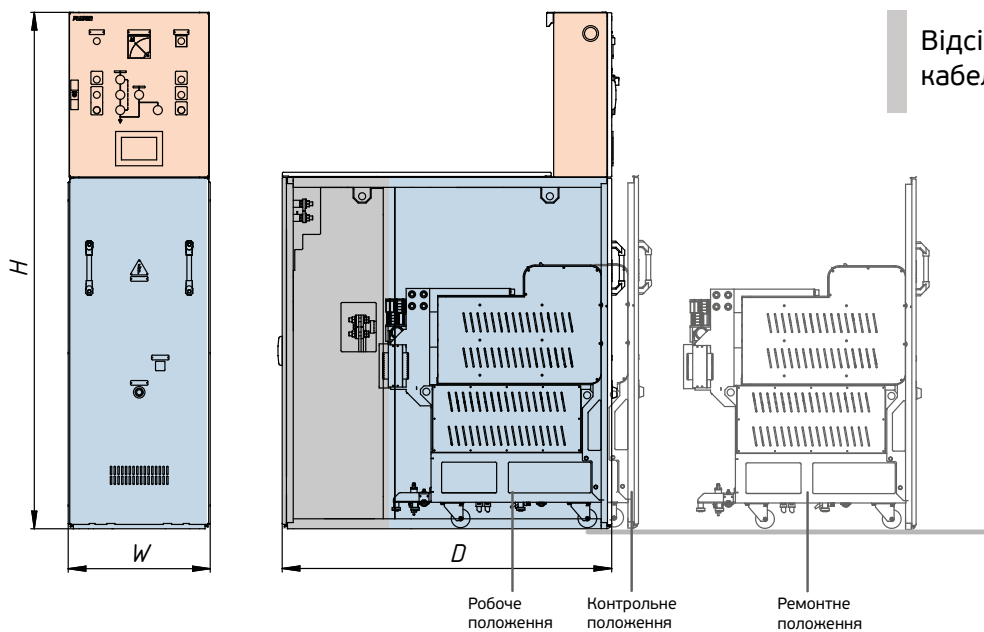


*- значення розмірів зазначені у таблиці на стор. 13

Розподільчі пристрої постійного струму з вимикачем AFB®

600, 750, 825 V

- Відсік швидкодіючого вимикача
- Відсік автоматики та керування
- Відсік силових шин та кабелів



КОНСТРУКЦІЯ

Компоненти розподільчих пристроїв змонтовані в окремих відсіках. Високовольтні та низьковольтні відсіки розділені між собою, що забезпечує надійність роботи, безпеку обслуговування та експлуатації обладнання.

Відсік швидкодіючого вимикача:

- швидкодіючий вимикач постійного струму;
- двополюсний роз'єднувач робочої шини (або втичні контакти);
- виконавчі механізми блокувань;
- пристрій тестування лінії (випробувач коротких замикань ВКЗ);
- вихідний клемник вторинних кіл;
- електропривід викатного елемента.

Швидкодіючий вимикач, лінійний роз'єднувач та випробувач коротких замикань (ВКЗ) встановлені на викатному елементі. Застосування у конструкції викатного елемента дає можливість швидкого проведення оглядів та відновлення обладнання у разі виникнення несправностей.

Викатний елемент має три положення:

- робоче;
- контрольне;
- ремонтне.

З робочого в контрольне положення, і навпаки, із контрольного в робоче викатний елемент переміщується автоматично за допомогою електропривода з низьким енергоспоживанням, без докладання зусиль зі сторони обслуговчого персоналу. При цьому гарантується безпека експлуатації завдяки системі електромеханічних блокувань.

Силову частину виконано із застосуванням технології необслуговуваних контактних з'єднань, які не потребують контролю та періодичного підтягнення під час експлуатації.

Відсік автоматики та керування:

- контролер SOTA® з панеллю візуалізації;
- модулі керування механізмами;
- релейно-контакторна апаратура.

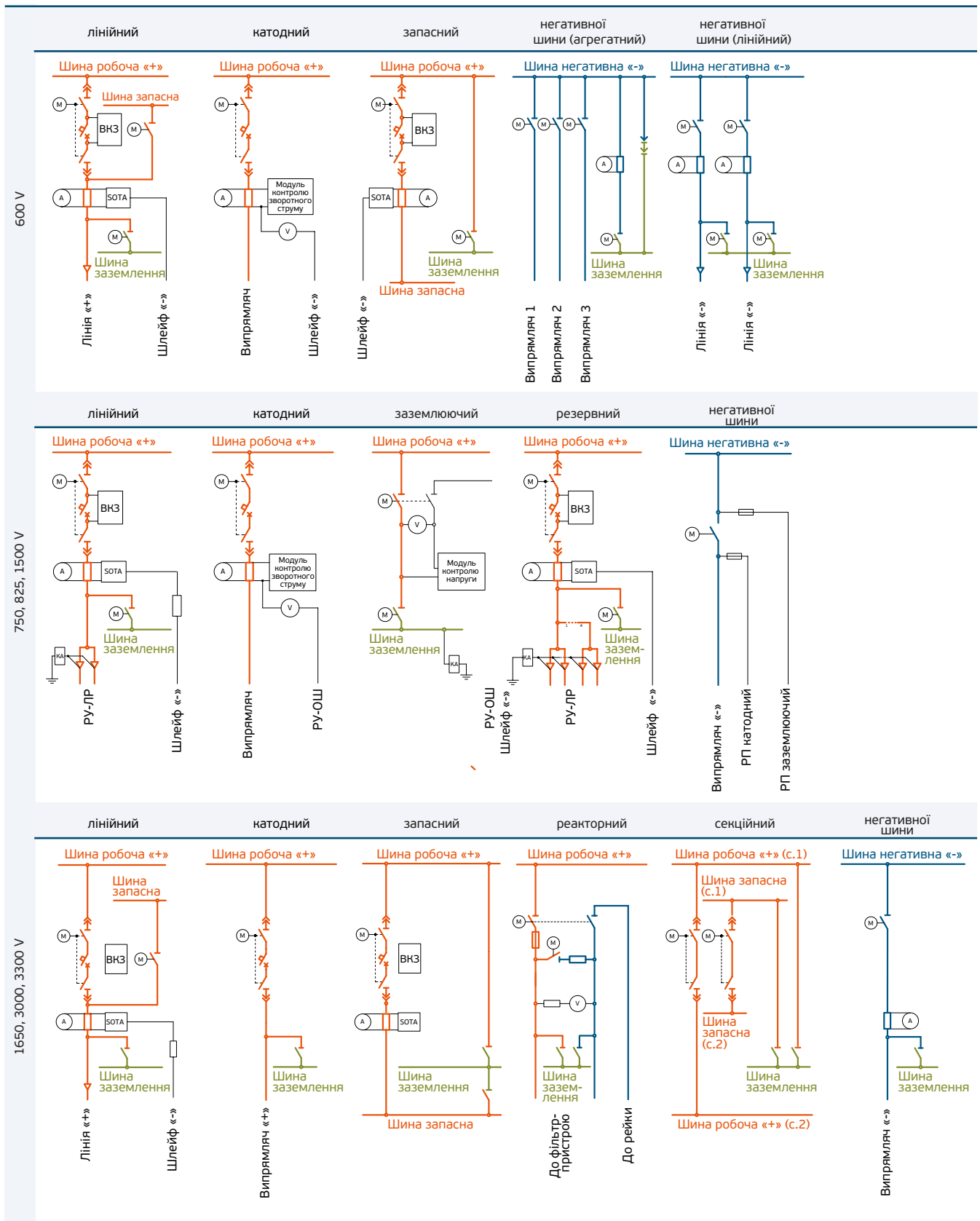
Відсік силових шин та кабелів:

- робоча та вихідна шини;
- шина заземлення;
- роз'єднувачі всілякого призначення (запасний, заземлюючий);
- рама кріплення силових кабелів;
- система контролю кабелів;
- елементи пристрою захисту від віддаленого короткого замикання;
- вимірювальний модуль SOTA® (або аналогічний).

В залежності від призначення та типу розподільчого пристрою постійного струму у відсіку також встановлюються:

- шунт силового кола;
- елементи контролю струму та напруга силового кола;
- запасна шина.

ОДНОЛІНІЙНІ СХЕМИ РОЗПОДІЛЬЧИХ ПРИСТРОЇВ



	600 V	750 V	825 V	1500 V	1650 V	3000 V	3300 V
Трамвай	■	■	■	■			
Тролейбус	■	■					
Легкорейковий транспорт	■	■	■	■			
Метрополітен		■	■	■			
Залізниця				■	■	■	■

Тип розподільчого пристрою	Призначення
катодний	для комутації та захисту катодного кола випрямляча для тягової підстанції
лінійний	для комутації та захисту кіл живлення ліній
запасний, резервний	для комутації та захисту кіл живлення ліній у якості пристрою резервування лінійних РП
секційний	для секціонування шин
заземлюючий	для заземлення робочої шини
реакторний	для підключення реактора відсмоктування та фільтр-пристрою до силового кола
негативної шини	для увімкнення та відключення знеструмлених ділянок негативної лінії



▲ м. Лодзь, Республіка Польща

РОЗПОДІЛЬЧІ ПРИСТРОЇ НЕГАТИВНОЇ ШИНИ

Розподільчі пристрої негативної шини призначені для роботи на тягових підстанціях, підстанціях депо для приймання та розподілення електроенергії, а також для комутації кіл живлення ліній міського електричного транспорту, метрополітену, залізниць.

Розподільчі пристрої негативної шини використовуються для увімкнення та відключення знеструмлених ділянок негативної лінії фідера.

Розподільчі пристрої виготовлені у вигляді окремих металевих шаф одностороннього обслуговування, які передбачають їх встановлення в один ряд. В залежності від проєктних рішень можливе виконання для зовнішнього встановлення.

Конструкція розподільчих пристроїв забезпечує:

- високу надійність та ремонтпридатність;
- зручний доступ для внутрішнього огляду;
- зручний доступ до вимірювальних приладів, а також елементів, що підлягають регулюванню та налаштуванню;
- конструктивне забезпечення виключення самовідгвинчування кріпильних елементів;
- обслуговування за допомогою стандартного слюсарного інструмента.

Забезпечена можливість ручного режиму керування роз'єднувачами (за допомогою курбеля).

Агрегатні розподільчі пристрої призначені для підключення негативного полюса випрямних агрегатів до збірної негативної шини.

Лінійні розподільчі пристрої призначені для приєднання відхідних фідерів контактної мережі до негативної шини підстанції.



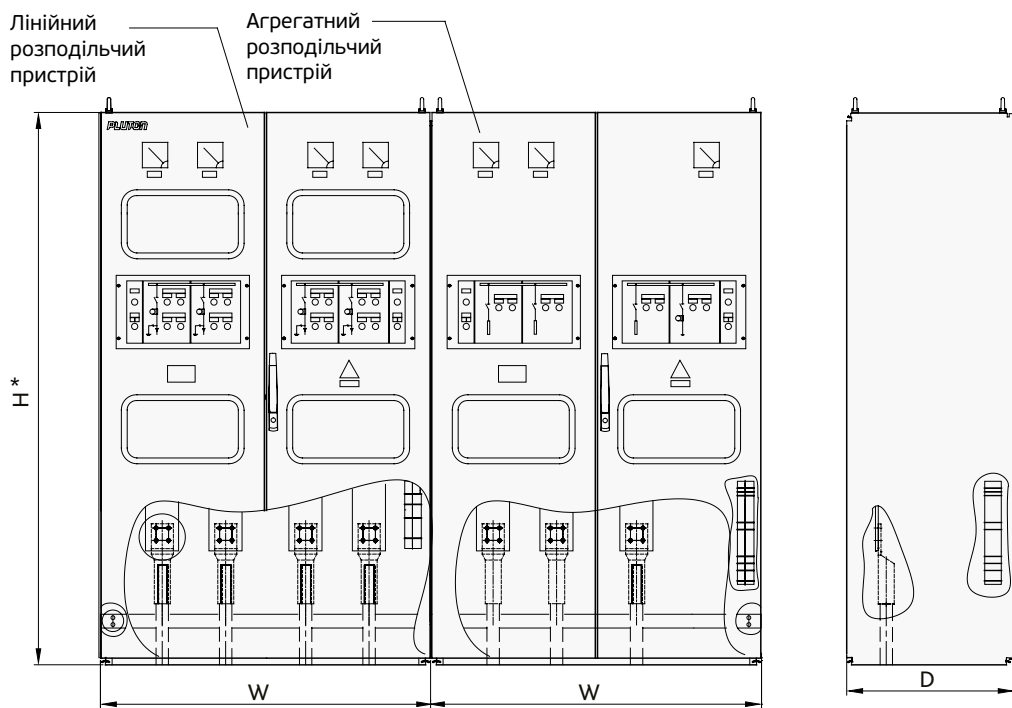
▲ РП негативної шини (справа),
випрямляч (у центрі)
РП постійного струму (зліва)



▲ РП негативної шини

ГАБАРИТНІ РОЗМІРИ

Розподільчі пристрої негативної шини для міського транспорту

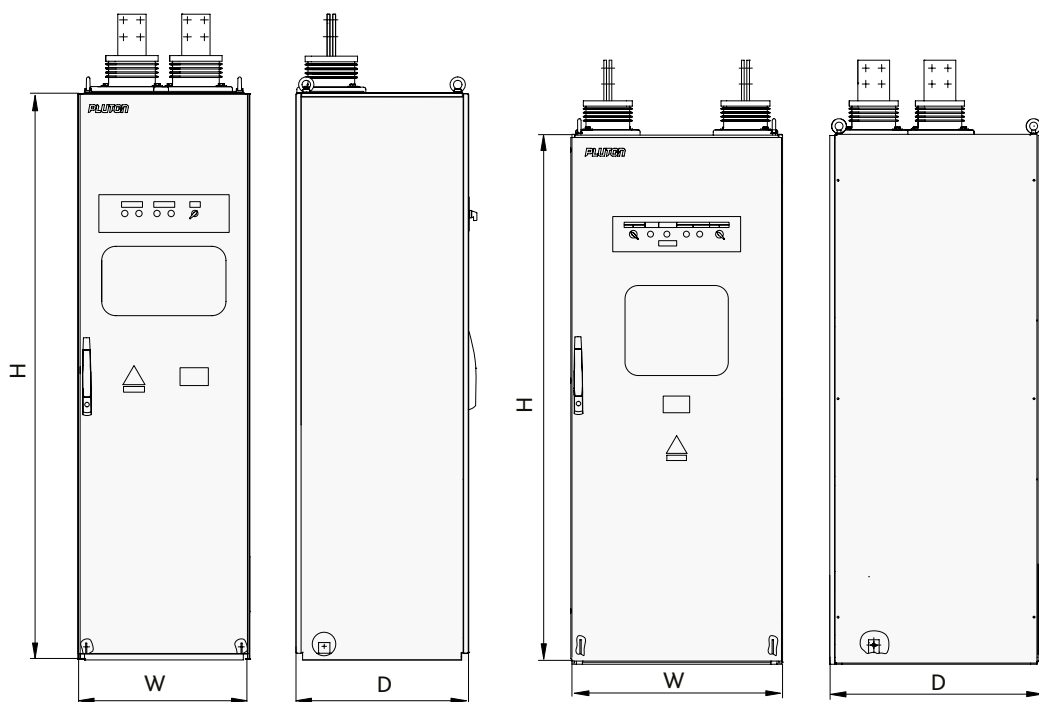


*- значення розмірів зазначені в таблиці на стор. 20

Розподільчі пристрої негативної шини для метрополітену, залізниць

до 4 кА

до 8 кА



РОЗПОДІЛЬЧІ ПРИСТРОЇ НЕГАТИВНОЇ ШИНИ

Технічні параметри розподільчих пристроїв негативної шини

Найменування параметру	Од. вим.	Значення				
		600		750, 825	1500, 1650	3000, 3300
Номінальна напруга силового кола	V	600		750, 825	1500, 1650	3000, 3300
Тип розподільчого пристрою негативної шини	-	лінійне	агрегатне	-		
Номінальний струм силового кола	A	1000	2000	до 8000*		
Електродинамічна стійкість	kA	80	100	80	55	
Випробувальна напруга	kV	10				
Керування	-	мікропроцесорне				
Номінальна напруга кіл керування	V	110, 220				
Номінальна напруга кіл освітлення змінного струму	V	220				
Номінальна напруга кіл сигналізації постійного струму	V	24				
Циклічність	раз/год.	40				
Механічна стійкість, не менше	циклів	20000	30000	20000 (30000)**		
Ступінь захисту	-	IP43				
Охолодження	-	природне повітряне				

*- виготовлення розподільчих пристроїв негативної шини з параметрами, що відрізняються від зазначених, виконується за спеціальним замовленням

** - значення, залежно від виконання роз'єднувача

Габаритні розміри	мм	Міський транспорт			Метрополітен, Залізниця	
		лінійний		агрегатний	до 4 kA	до 8 kA
		1-2 лінії	3-4 лінії	2-4 агрегати		
Ширина		W 600	W 1200	W 600	W 800	
Висота		H 2000	H 2000	H 2000, 2200	H 2000	
Глибина		D 600	D 600	D 600	D 800	

РЕАЛІЗОВАНІ ПРОЄКТИ

МЕТРОПОЛІТЕН

Швеція	Стокгольмський метрополітен	РУ 750 V - 36 шт.
Румунія	Бухарестський метрополітен	РУ 825 V - 8 шт.
Республіка Казахстан	Алматинський метрополітен	РУ 825 V - 103 шт.
Азербайджанська Республіка	Бакинський метрополітен	РУ 825 V - 72 шт.
Україна	Київський метрополітен	РУ 825 V - 132 шт.
	Харківський метрополітен	РУ 825 V - 26 шт.
Республіка Узбекистан	Ташкентський метрополітен	РУ 825 V - 75 шт.
Республіка Корея	Пусанський метрополітен	РУ 1500 V - 2 шт.
	Компанія Dawonsys	РУ 1500 V - 4 шт.
Турецька Республіка	Ізмірський метрополітен	РУ 750 V - 6 шт.

МІСЬКИЙ ЕЛЕКТРИЧНИЙ ТРАНСПОРТ

Швеція	м. Стокгольм	РУ 750 V - 33 шт. РУ 1500 V - 18 шт.
	м. Гетеборг	РУ 750 V - 6 шт.
Республіка Польща	м. Лодзь, м. Познань, м. Згеж, м. Константинув-Лодзький	РУ 660 V - 91 шт.
Румунія	м. Орадя, м. Медіаш, м. Васлуй	РУ 750 V - 27 шт.
Республіка Мадагаскар	м. Антананаріву	РУ 1200 V - 13 шт.
Україна	м. Київ, м. Одеса, м. Львів, м. Вінниця, м. Краматорськ, м. Дніпро, м. Миколаїв, м. Кривий Ріг, м. Суми	РУ 600 V - 295 шт.
АР Крим	м. Симферополь, м. Керч	РУ 600 V - 49 шт.
Республіка Таджикистан	м. Душанбе	РУ 600 V - 88 шт.

ЗАЛІЗНИЦІ

Україна	Українська залізниця (Укрзалізниця)	РУ 3,3 kV - 49 шт.
	Південний гірничо-збагачувальний ком- бінат (м. Кривий Ріг), відомча залізниця	РУ 1,65 kV - 15 шт.
	Крюківський вагонобудівний завод (м. Кременчук)	РУ 3,3 kV - 1 шт.
Республіка Азербайджан	Азербайджанська залізниця	РУ 3,3 kV - 4 шт.
Грузія	Грузинська залізниця	РУ 3,3 kV - 33 шт.
Естонська Республіка	Естонська залізниця	РУ 3,3 kV - 2 шт.
Латвійська Республіка	Латвійська залізниця	РУ 3,3 kV - 4 шт.

ТОВ «Плутон ІС»

вул. Лукаша М., буд.4-Б, оф. 1
м. Львів, 79026 Україна

Телефон/Факс:

+380 (61) 239-79-00

+380 (61) 239-79-01

E-mail: info@pluton.ua

www.pluton.ua

